



Drift av Topas Avloppsreningsverk: Tillsyn

	Sid.
1. Varför renar vi avloppsvatten	3.
2. Tillsyn och kontroll	4.
2.1 Överblick över anläggningen	4.
2.2 Processfas och Backspolningsfas.	4.
2.2.1 Processfas	4.
2.2.2 Backspolningsfas	5.
2.3 Utföranden av tillsyn och kontroll av Topas avloppsreningsverk	5.
2.3.1 Checklista för tillsyn av Topas reningsverk	6.
2.3.2 Kontroll av slammängd	7.
2.4 Operatörs och larmterminal TOM-C	8.
2.4.1 Larmtyper och felavhjälpning	9.
2.5 Funktionsbeskrivning av Topas avloppsreningsverk	10.
2.5.1 Överblick och ingående delar	11.

1. Varför renar vi avloppsvatten

Om orenat avloppsvatten släpps ut i recipienten, t.ex. en sjö börjar organismer i avloppsvattnet förbruka syre. Följden av utsläppet kan bli att utsläppet genererar syrebrist i vattenrecipienten.

Syreförbrukningen mäts i BOD7 (Biological Oxygen Demand)= mg O₂ /l . Siffran 7 betyder att mätningen utförs under 7 dagar.

Avloppsvatten innehåller även kväve och fosfor. Dessa är klassiska gödningsmedel i jordbruk. Ett avloppsreningsverk skall reducera utsläpp av näringsämnen då dessa skapar övergödning i vattendrag. Kväve reduceras i den biologiska processen men fosfor måste man avlägsna med hjälp av fällningskemikalier. Fosforinnehållet i avloppsvatten mäts i Ptot, ”totalfosfor” = mg/l

I Topas avloppsreningsverk ser mikroorganismer till att (aktivt slam) förbrukar syret i den biologiska processen. När detta är avklarat kan vattnet släppas ut utan att det fortsätter att förbruka syre. Reningsverket reglerar den biologiska processen av avloppsvattnet genom att tillföra syre samt genom att hålla koncentrationen aktivt slam konstant. På detta sätt hålls den ”arbetande” bakteriekulturen under stabila levnadsförhållanden. Fosfor avlägsnas genom tillsättning av fällningskemikalier som binder fosfor och bildar

slam. Fosfor kan också kemiskt avlägsnas i en efterbehandlingsprocess med hjälp av en kalkbaserad filtermassa, (Topas Filtra).

Den biologiska vattenreningsprocessen i Topas avloppsreningsverk baseras således på så kallad aktivt slam process, kemisk fällning av fosfor samt ett självrenande sandfilter.

I vissa fall görs även ett andra steg av fosforfällning med Topas Filtra.

Störningar av driften kan dock uppstå vid t ex:

Tillsats av icke avsedda kemikalier.

Icke önskvärda bakterier i det aktiva slammet.

För stor mängd slam i reningsverket.

Ovidkommande förmål.

Igensättning eller andra mekaniska fel.

Regelbunden tillsyn krävs därför av den som är ägare/ verksamhetsutövare av ett enskilt avloppsreningsverk.

Att utföra regelbunden tillsyn ger också möjlighet till tidig felavhjälpning vid en eventuell driftstörning.

Kompetens i driften av Topas av Topas Avloppsreningsverk

Topas Vatten har en serviceorganisation för att underlätta och säkerställa driften av ett avloppsreningsverk

Driftsättning

Under driftsättning etableras en stabil biologisk process. Dosering av fällningskemikalier anpassas till verkliga behovet med upprepade mätningar.

Tillsyn

Utförs av lokal personal efter utbildning utifrån ett kontrollprogram

Service

Planerad service och underhåll av utrustning samt kontroll av den biologiska processen.

Felavhjälpning

Telefonsupport ingår i serviceavtalet. Vid behov sker en felavhjälpning på plats.

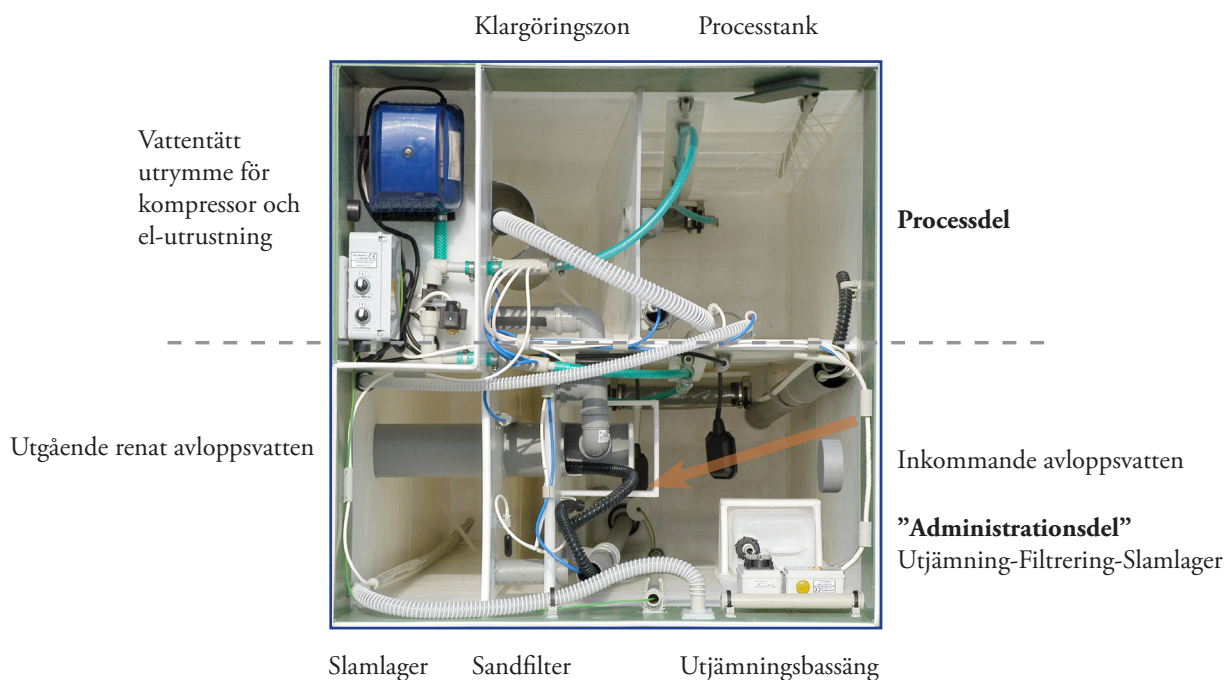
fig. 1 Topas Vatten tjänsteutbud för drift av avloppsreningsverk. Genom ett strukturerat samarbete med ägaren kan man upprätthålla kompetens vid driftstörningar.

2. Tillsyn och kontroll

2.1 Överblick över anläggningen

I detta avsnitt visas hur ett Topas avloppsreningsverk praktiskt kontrolleras, men först en funktionsbeskrivning.

Översiktsbild över ett Topas avloppsreningsverk

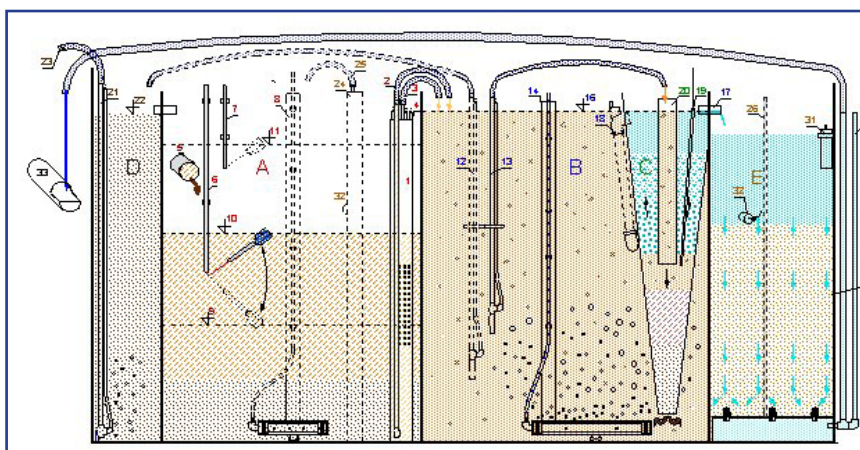


2.2 Topas avloppsreningsverk arbetar i 2 faser. Processfas och Backspolningsfas.

2.2.1 Processfas

Startar när nivågivaren för styrning är i högt läge och pågår tills nivågivaren är i lodrätt läge. På

”Operatörsterminalen” står det ”FLOW”. Processfasen pågår så länge det finns vatten att pumpa från utjämningsstanken A till processtanken B.



I processfasen sker följande:

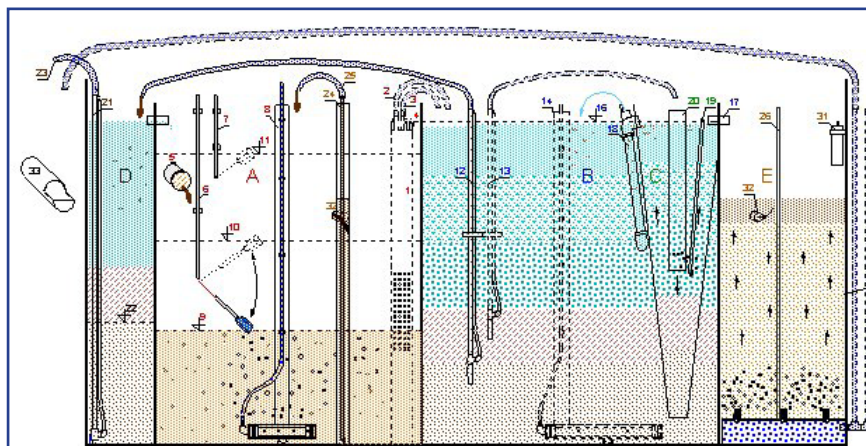
- Avloppsvatten pumpas från utjämningsstank A till processtank B.
- Luftning av processtank B.
- Cirkulation av aktivt slam mellan tank B och sedimenteringsröret i klargöringszonen C

- Luftning av överskottsslam i slamlager, D.
- Det reade vattnet i klargöringszonen C rinner över ett överfall till sandfiltret E.
- När nivån i sandfiltret E är högt, (små nivågivare), pumpas vattnet ut till recipient eller till Topas Filtra.

2.2.2 Backspolningsfas

Startar när nivågivaren är i lågläge i utjämningstank A. Operatörsterminal visar "BACKWARD"

Reningsverket vilar i 10 minuter när denna fas startar för att överskottsslammet i processtanken B skall hinna sedimentera.



I backspolningsfasen sker följande:

- Överskottsslam pumpas från processtank B till slamlager D.
- Ingen luftning i slamlager D – dvs. vi låter överskottsslammet sjunka ner och lämna plats för mer slam.
- Överskottsslam pumpas från processtank B till slamlager D.
Slammet tillåts att sjunka ner och ytvatten recirkuleras över till utjämningstanken A.
- Sandfiltret E backspolas med luft och smutsvattnet

med partiklar pumpas tillbaka till utjämningstank A.

- Luftning av utjämningstank A för att lösa upp papper och fekalier m m.
- Eventuellt yt slam i klargöringszonen C dras ner tillbaka till biologisk processtank B via en pump och en yt slamhävert.

Backspolningsfasen är viktig för att reningsverket inte ska slamma igen. Backspolning bör inträffa minst en gång per dygn. Utebliven backspolning är ett tecken på fel i reningsverket och löser ut larm i operatörsterminalen.

En kort säkerhetsbackspolning görs var 4:e timme.

2.3 Tillsyn och kontroll av Topas avloppsreningsverk

Tillsyn bör utföras med 1-2 veckors mellanrum. Som stöd vid tillsyn finns en Checklista samt en Operatörs- och Larmterminal som visar de viktigaste larmtillstånden.

För att underlätta vid service och eventuell felsökning förvaras lämpligen en loggbok i närheten av reningsverket, där utförda serviceaktiviteter antecknas löpande.

När tillsyn påbörjas kan reningsverket vara i antingen process- eller backspolningsfas. Utför kontroll i den fas som reningsverket befinner sig i först.

Om det är i backspolningsfas, utför kontroller och vänta på omslag.

Om processfas pågår, utför kontroller i processfas. Det finns möjlighet att manuellt slå om verket till backspolning genom att trycka på knapp 2 på operatörsterminalen. Verket går då i backspolning i 2 minuter, se sidan 8.

2.3.1 Checklista för tillsyn av Topas reningsverk

Tillsynsansvarig:	Namn:		
Kontrollera	Observation	OK	Vid avvikelse kontakta serviceorg.
Operatörsterminal TOM-C kontrollera larm	Anteckna ev. larmtillstånd i loggbok		
Lås upp och öppna luckorna:			
Lukt	Ingen eller ringa		Tydlig avloppslukt
Skumbildning	Ingen eller obetydlig skumbildning		Fast skum i klargöringstanken
Kontrollera mängd fällningskemikalier.	Fyll på vid behov		Beställ vid brist
Nivå i inkommande tank	Normal		Bräddning = hög
Kontrollera nivågivarna	Kontrollera att nivågivarna kan röra sig fritt		
Kontroll i processfas:	Operatörsterminal visar "FLOW"		
Kontroll av slammängd, se sid. 7	30%		40-50% Slam-tömning behövs
Luftning i processtank och slamlager	Process - finbubblig och i slamlagret lågintensiv omblandning		Stora bubblor i process
Råvattenpump, se sid 11	Flöde		Lågt flöde
Kontroll av - Klargöringszon	Minst ca 10 cm klarfas i klargöringstanken:		
Pump för cirkulation av aktivt slam, se sid 11	Flöde.		
Kontroll i backspolningsfas:	Operatörsterminal visar "BACKWARD"		
Sandfilter i funktion	Sandfiltret luftas jämnt över hela ytan. Filtersmutspumparna fungerar		
Pump för överskottsslam	Flöde		
Renspolning av väggar och slangar	Visuell besiktning av slangar och pumpar:		
Stäng och lås inspektionsluckorna	Tänk på Barn och Obehöriga:		
Notera aktivitet i Loggboken			

2.3.2 Kontroll av slammängd

Kontroll av slammängden utförs då reningsverket befinner sig i processfas för att kontrollera att processen inte innehåller för mycket slam och att slammet har

förmågan att separera från vattnet och sjunka till botten i provkärlet.



När reningsverket befinner sig i processfas tas ett prov ur processtanken med ett genomskinligt litermått.



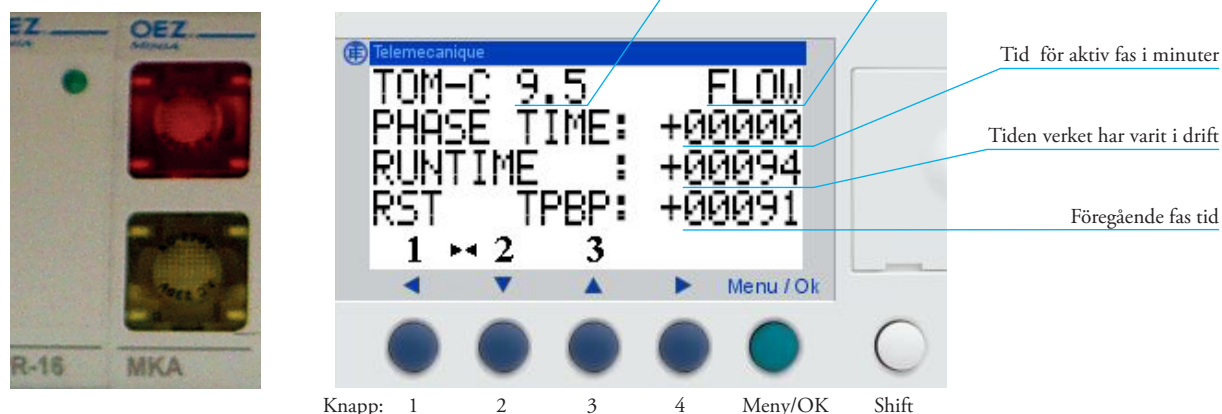
Provet med aktivt slam ställs på ett stadigt underlag.



Efter cirka 20 minuter ska slammet ha sjunkit till botten.

Under ideala driftförhållanden är slaminnehållet i provet cirka 1/3, se figur. Om slamminnehållet överstiger 1/2 kärlet måste en slamtömning av reningsverket göras.

2.4 Operatörs och larmterminal TOM-C



Larm och felavhjälpning

Larm visas med att den normala displayen ändrar utseende och talar om vad det är för fel samt förslag på vad som ska åtgärdas. Även den lilla gröna lampan börjar blinka. Den röda lampan lyser vid bräddning och den gula när kemikalierna är slut.


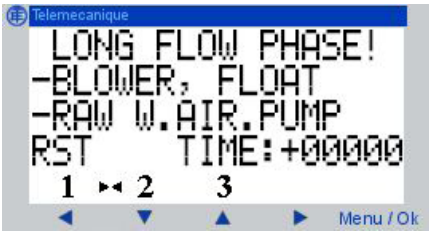


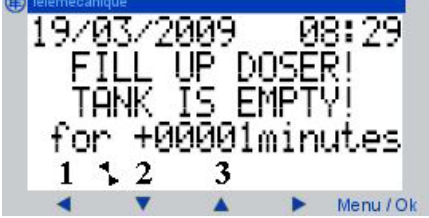
Alla larm på displayen återgår av sig själv när felet återgår med ett undantag, fel på nivågivarna, det återställs med knapp 1.

Servicemeny

<p>När man trycker på knapp 2 kommer man in i servicemod samtidigt sätts verket i backspolning under 2 minuter.</p> <p>Den första menyn som kommer upp visar på rad</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Hur länge kompressorn har gått i timmar. 2 Hur länge verket har varit igång i dygn 	<pre> Telemecanique Blower total run +00086hrs+00043min WWTP total run +00003day(s) 1 <> 2 3 Menu / Ok </pre>
<p>Vid nästa tryck på knapp 2 kommer man till timer A.</p> <p>Denna timer visar en veckas gångtid vilken startar på en måndag när en vecka har gått börjar nästa räknare B som visas när man trycker på knapp 2 en andra gång</p>	<pre> Telemecanique -A- Blower run +00086hrs+00037min -A- WWTP run +00087hrs+00007min 1 <> 2 3 Menu / Ok </pre>
<p>Den räknar de nästa 7 dygnen när det gått 14 dagar nollställs räknare A . På detta sätt kan man se hur verket har gått. Under en en period som täcker de senaste 7-14 dagarna.</p>	<pre> Telemecanique -B- Blower run +00000hrs+00009min -B- WWTP run +00000hrs+00009min 1 <> 2 3 Menu / Ok </pre>
<p>När man trycker en gång till kommer man till menyn med parametrar.</p> <p>Det som visas på displayen är på rad:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. tiden för dosering 2. pause tiden för dosering. 3. tiden för processfas i automatisk ekonomifas 	<pre> Telemecanique SERVICE PUMP RUN:+00020sec PAUSE:+03560sec TPinBCFF:+00600sec 1 <> 2 3 Menu / Ok </pre>

Håll shift knappen nedtryckt samt tryck på knapp 4	Möjliggör ändring av parametrar: Rad 1 - Tiden för kemdosering. Rad 2 - Tiden mellan doseringar. Rad 3 - Tiden för process fasen i ekonomi fas.	Raden för den parameter som kan ändras blinker. För att byta rad tryck på knapp 1 eller 4.
Knapp 2 och 3	Genom att trycka på dessa knappar ändrar man värdet på inställningen. Knapp 2 för att minska och knapp 3 för att öka värdet.	Alla tider är i sekunder.
Knappen OK	När man satt sina värden trycker man på OK för att spara. Det kan vara klokt att spara när man har satt ett värde och sedan sätta nästa då menyn försvinner efter 2 minuter utan att spara det man gjort.	Det kan vara klokt att spara när man har satt ett värde.

Larm och felavhjälpling

Lång backfas. Längre än 3 timmar	<ul style="list-style-type: none"> Slampumpen igensatt Fel på nivågivaren eller att nivågivaren har fastnat Trasig kompressor 	
Lång processfas Längre än 20 timmar	<ul style="list-style-type: none"> För stort inflöde Huvudpumpen igensatt Igensatt filter Trasig kompressor Magnetventilen defekt 	
Bräddningsgivaren är aktiverad. Den röda varningslampan tänds och ljudsignal kommer från reningsverket. Efter 1 timme visas det på displayen.	<ul style="list-style-type: none"> För stort inflöde Huvudpumpen igensatt Igensatt filter Trasig kompressor Magnetventilen defekt 	
Fel på nivågivare. Styrgivaren är/var nere samtidigt som bräddningsgivaren är/var uppe.	<ul style="list-style-type: none"> Styrgivaren trasig Någon av nivågivarna har fastnat Det fel visas tills det återställs med knapp 1. 	
Kemikalietanken är tom	<ul style="list-style-type: none"> Fyll på kemikalier 	

2.5 Funktionsbeskrivning av Topas avloppsreningsverk



Topas utförande och översikt

Flödet genom reningsverket går igenom följande funktionella steg:

A. Biologiskt steg

Består av:

- Utjämningsstank
- Processtank
- Slamlager för bearbetat överskottsslam

Inkommande vatten samlas i utjämningsstanken. Vattnet luftas för att undvika lukt samt lösa upp ej löst fast materia i suspension. Vid uppnådd inställd nivå pumpas råvattnet till processtanken som innehåller konstant mängd aktivt slam. Här sker reduktion av biologisk massa och överskottsslammet pumpas till slamlagret.

När flödet till reningsverket är lågt, t ex på natten, kopplar den automatiskt om till backspolningsfasen. Under denna fas pumpas överskottsslammet till slamlagret och sandfiltret backspolas.

B. Kemisk fällning genom direktfällning

Den Biologiska processen kompletteras av en process där man genom att tillsätta Fällningskemikalier i processtanken, faller ut fosfor som finns i vattnet. Som fällningskemikalier används Kemira PAX 21 eller likvärdigt från annan leverantör.

C. Sandfilter

Sandfilter fungerar som ett första polersteg där man fångar upp framförallt små flockar, både biologiska och utfällt fosfor, som inte hinner sjunka under sedimenteringsfasen. Vattnet kommer efter detta steg att ha BOD < 10 mg/l och Fosfor < 0.5 mg/l.

En reduktion på över 99% av BOD och 95 % av Fosfor har därmed uppnåtts.

D I. Efterbehandling i Fosforfälla, (Topas Filtra)

Genom direktfällning, eller fällning i ett steg är det svårt att komma ner till de förhöjda kraven. Det reade vattnet filtreras med sandfilter och leds sedan till kassunen med filtermaterial. Filtermaterialet binder fosfor men bidrar också till en hygienisering av vattnet genom en pH höjning. Bakterier klarar inte plötsliga pH förändringar och dör. En annan positiv faktor är att man inte behöver överdosera fällningskemikalier i primärsteget. Reduktion av Fosfor är efter detta steg är ca 99%.

D II. Efterbehandling med UV-filter

Det med sand filtrerade vattnet passerar utrustning där vattnet behandlas med UV-ljus som bekämpar rester av eventuella bakterier i det reade vattnet.

E. Larm

Reningsverket levereras med en operatörspanel som visar larm. Larmen visar fel i process, bräddning samt brist på kemikalier. Operatörsenheten kan kopplas till en GSM baserad larmsändare för fjärrövervakning.

G. Kontroll av Funktion

Kontroll sker dels vid tillsyn som består av en visuell kontroll, enkel kontroll av slammängd samt kontroll av larm på operatörspanelen.

Reningsgrad kontrolleras genom provtagning. Provtagning görs direkt i reningsverket eller i Topas Filtra lätt åtkomligt för provtagaren.

F. Slamtömning

Hantering av överskottsslam görs genom tömning med slambil eller hanteras lokalt med en slamavvattnare. Slammet efterkomposteras sedan i en vanlig kompost. Topas Vatten kan tillhandahålla lösningar för slamvassbäddar för större reningsverk.

2.5.1 Överblick och ingående delar

Överblick:



Ingående delar:





Mätning av vattnets fosforinnehåll i fält. Metoden används vid intrimning av kemikaliers dosering på reningsverk samt kontroll under drift.